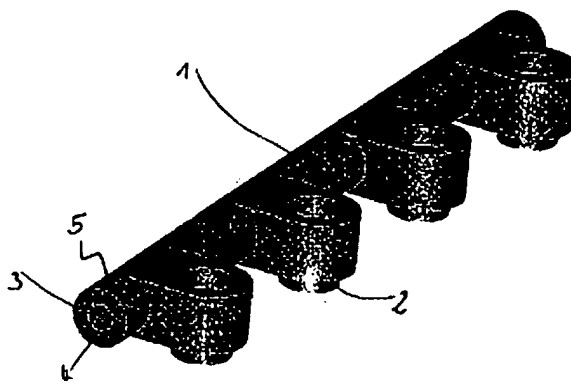


## Integrated fuel-rail injection system for IC engine e.g. diesel engine

**Patent number:** DE19744094  
**Publication date:** 1999-05-27  
**Inventor:** WERNER MARTIN (DE); RUEBLING KLAUS (DE);  
KRUEGER HINRICH DR (DE)  
**Applicant:** SIEMENS AG (DE)  
**Classification:**  
- **International:** F02M55/02; F02M63/00  
- **European:** F02M61/14, F02M55/02B, F02M63/02C  
**Application number:** DE19971044094 19971006  
**Priority number(s):** DE19971044094 19971006

### Abstract of DE19744094

The fuel injection system has a high pressure reservoir (rail) (5) for supplying the fuel injectors for direct injection of the fuel in the engine cylinders. The rail is coupled to each fuel injector via an integral connection piece (2). The rail and the integral connection pieces can be provided by a forged component, with the injector heads fitted in the connection pieces.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 44 094 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 02 M 55/02**  
F 02 M 63/00

⑲ Aktenzeichen: 197 44 094.0  
⑳ Anmeldetag: 6. 10. 97  
㉔ Offenlegungstag: 27. 5. 99

DE 197 44 094 A 1

⑦① Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:  
Krüger, Hinrich, Dr., 93053 Regensburg, DE; Werner,  
Martin, 93155 Hemau, DE; Rübling, Klaus, 93073  
Neutraubling, DE

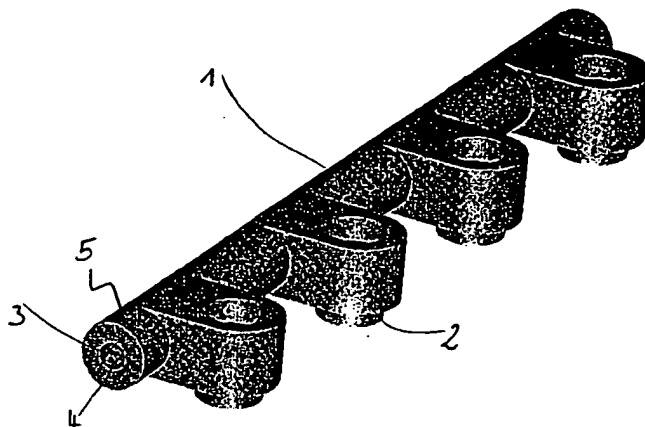
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 196 40 480 A1  
DE 41 35 292 A1  
DE 41 31 537 A1  
DE 2 96 10 765 U1  
DE 2 95 21 402 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Einspritzsystem für eine Brennkraftmaschine

⑤⑦ Es wird ein Einspritzsystem für eine Brennkraftmaschine mit einem Hochdruckspeicher 5 zum Einspritzen von Kraftstoff aus dem Hochdruckspeicher über einen Injektor in eine Brennkammer der Brennkraftmaschine vorgeschlagen, bei dem der Hochdruckspeicher 5 ein kraftstoffführendes Verbindungsstück zum Injektor einstückig enthält. Durch diese Integralbauweise werden gegenüber bisherigen Systemen die Zahl der Dichtungsstellen reduziert, die Bruch- und Abrißgefahr bei Verwendung von Leitungen eliminiert und der Montageaufwand herabgesetzt. Mit Vorteil ist der Hochdruckspeicher 5 mit den Injektorköpfen 2 als einstückiges Schmiedeteil ausgeführt.



DE 197 44 094 A 1

Die Erfindung betrifft ein Einspritzsystem für eine Brennkraftmaschine gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Einspritzsysteme sind beispielsweise für Dieselmotoren unter dem Begriff "Common-Rail-System" bekannt. Hier werden mehrere Injektoren aus einer Verteilerleiste (Rail) mit Kraftstoff versorgt, den sie während einer bestimmten Einspritzzeit unter Hochdruck (bis über 1500 bar) in die Motorzylinder einspritzen.

Bei beispielsweise aus der DE-196 39 883 A1 bekannten Common-Rail-Systemen ist der Injektor über eine Leitung mit der zugehörigen Anschlußstelle an der Verteilerleiste verbunden. Eine Kraftstoffleitung ist an der Anschlußstelle der Verteilerleiste (Rail) sowie am Hochdruckanschlußstutzen des Injektors befestigt.

Dieses bekannte Verbindungssystem weist jedoch den Nachteil einer hohen Anzahl von Einzelteilen mit entsprechenden vielen Dichtungsstellen auf. Bei verschiedenen Positionen des Rails und der Injektoren können aufgrund von Fertigungstoleranzen Lagefehler auftreten, die zu Montage- und damit verbunden auch zu Dichtigkeitsproblemen führen können, wenn die Dichtflächen nicht mehr in der vorbestimmten Lage zueinander liegen. Desweiteren besteht eine Abriß- sowie Bruchgefahr für die Kraftstoffleitungen, die zudem einen Druckabfall verursachen.

Aus der DE-41 31 537 A1 ist ein Einspritzsystem bekannt, bei dem das Brennstoffeinspritzventil über einen Anschlußzapfen mit dem Brennstoffverteiler verbunden ist. Der aus Kunststoff bestehende Anschlußzapfen ist am Einspritzventil angespritzt und durch eine Rastverbindung an einem Ventilanschluß des Brennstoffverteilers befestigt. Durch die besondere Ausgestaltung der Anschlußstelle mit zwei Ringdichtungen soll das Eindringen von Spritzwasser von außen sowie andererseits das Austreten von Brennstoff verhindert werden. Die hier vorgeschlagene Verbindungstechnik ist für den Bereich der Hochdruck-Kraftstoffzuführung, wie sie oben beschrieben wurde, nicht geeignet.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, ein Hochdruck-Einspritzsystem der genannten Art anzugeben, bei dem die Anzahl der Dichtungsstellen reduziert, die Zuverlässigkeit der Kraftstoffleitung unter Hochdruck erhöht und der Montageaufwand verringert ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Beim erfindungsgemäßen Einspritzsystem bildet der Hochdruckspeicher zusammen mit einem Verbindungsstück, über das Kraftstoff zum Injektor gefördert wird, ein Integralbauteil. Somit können viele Einzelteile für die Verbindung vom Hochdruckspeicher (Rail) zu den Injektoren und der Hochdruckspeicher als Einzelbauteil selbst eingespart werden. Beim Common-Rail-System kann pro Zylinder eine Kraftstoffleitung, zwei Überwurfmuttern, mindestens zwei Dichtstellen, der Hochdruckanschlußstutzen und ein Spaltfilter eingespart werden. Letzterer wird überflüssig, da beim erfindungsgemäßen Einspritzsystem die herkömmlichen Kraftstoffleitungen entfallen, so daß zum Schutz vor Verschmutzungen nur noch ein einziger Spaltfilter am Zulauf zum Hochdruckspeicher notwendig ist. Weiterhin wird aufgrund der geringeren Anzahl der Einzelteile der Montageaufwand beträchtlich verringert.

Da nunmehr nur noch eine Verbindungsstelle zwischen Hochdruckspeicher (Rail) und dem jeweiligen Injektor besteht, ist die Wahrscheinlichkeit für Undichtigkeiten stark herabgesetzt, zumal wenn der Hochdruckspeicher als ein kraftstoffführendes Verbindungsstück als einstückiges Schmiedeteil ausgeführt ist.

Im folgenden erläutert ein Ausführungsbeispiel die Erläuterung in ihren Ausgestaltungen anhand der beigefügten Figuren.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform eines den Hochdruckspeicher und das Verbindungsstück zum Injektor enthaltenden Integralbauteils.

Fig. 2 zeigt schematisch einen Injektor und detailliert dessen Verbindung zum Hochdruckspeicher bei einem erfindungsgemäßen Einspritzsystem.

Fig. 1 zeigt das Integralbauteil 1 des erfindungsgemäßen Einspritzsystems, durch das der Hochdruckspeicher 5 einstückig mit kraftstoffführenden Verbindungsstücken, hier die Injektorköpfe 2, verbunden ist. Die Injektorköpfe 2 enthalten Bohrungen, die vom Hohlraum 3 des Hochdruckspeichers 5 zu den Bohrungen in den Injektoren 7 führen. Das Integralbauteil 1 vereinigt folglich die Funktion der Speicherung des Kraftstoffs unter Hochdruck und die Funktion der bisherigen Injektorköpfe. Die Fig. 1 zeigt das Integralbauteil 1 in einer Ausführungsform als Schmiedeteil mit einem zylinderförmig ausgeführten Hohlraum 3, der als Speichervolumen für den unter Druck stehenden Kraftstoff dient. Dieser zylindrische Hohlraum 3 kann entweder als Sacklochbohrung oder als Durchgangsbohrung ausgeführt werden. An den offenen Enden 4 des zylinderförmigen Hohlraums 3 kann beispielsweise ein Leitungsanschluß für den Kraftstoffzulauf, ein Druckregelventil oder ein Hochdrucksensor angebracht werden. Die Verbindungsstellen vom Integralbauteil 1 zu den jeweiligen Anbauteilen müssen mit einer geeigneten Hochdruckdichtung (z. B. Kegel- oder Kugeldichtung u. a. m.) abgedichtet sein.

Fig. 2 zeigt das Integralbauteil 1 im Querschnitt mit einem Injektor 7, der mit dem Injektorkopf 2 am Integralbauteil 1 über eine Schraubkonstruktion verbunden ist. Der Kraftstoff wird in der Zulaufbohrung 6 vom Speichervolumen 3 des Hochdruckspeichers 5 zum Injektor 7 transportiert. Bei der erfindungsgemäßen integralen Ausführungsform des Einspritzsystems für Hochdruckinjektion entfallen die Risiken von Dichtigkeitsproblemen oder Leitungsbrüchen oder -rissen, außerdem wird die Montage beträchtlich vereinfacht.

Die Anordnung des Hochdruckspeichers 5 an die Injektoren 7 kann motorspezifisch, je nach vorhandenem Bauraum, unterschiedlich ausgeführt werden. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist das Speichervolumen seitlich an die Injektoren angebracht. In einer anderen Ausführungsform kann der Hochdruckspeicher 5 an der Stirnseite 8 der Injektoren 7 angebracht sein. Dann ist es auch nicht mehr erforderlich, den Hochdruckspeicher 5 mit den Injektorköpfen 2 als Verbindungsstücke einstückig auszuführen, sondern als Verbindungsstück kann nunmehr auch das Aktuatorgehäuse 9 oder ein anderer beliebiger kraftstoffführender Teil des Injektors dienen.

Bei einem Reihenmotor ergibt sich aufgrund der Zylinderanordnung ein einzelnes Speichervolumen des Hochdruckspeichers 5, bei V- oder Boxermotoren ergeben sich zwei solche Speichervolumina.

Das erfindungsgemäße Einspritzsystem erlaubt die Integration weiterer Komponenten in das beschriebene Integralbauteil 1. Prinzipiell können durch das Integralbauteil beliebige kraftstoffführende Teile des Injektors ersetzt werden. Je nach Injektorbauart fällt folglich das kraftstoffführende Verbindungsstück anders aus. Der Injektorkopf kann hierbei unterschiedliche Funktionen übernehmen, indem er als Träger folgender weiterer Injektorbauteile dient: Aktoreinheit, Servoventil, Arbeitskolben, Aktuatorstange oder Düse. Dies verdeutlicht die mannigfachen Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung.

## Patentansprüche

1. Einspritzsystem für eine Brennkraftmaschine mit einem Hochdruckspeicher zum Einspritzen von Kraftstoff aus dem Hochdruckspeicher über einen Injektor in eine Brennkammer der Brennkraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hochdruckspeicher (5) einstückig ein kraftstoffführendes Verbindungsstück (2) zum Injektor (7) enthält. 5
2. Einspritzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochdruckspeicher (5) als hohlgebohrtes Schmiedeteil ausgeführt ist. 10
3. Einspritzsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsstück (2) den Injektorkopf enthält. 15
4. Einspritzsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsstück (2) den Hochdruckspeicher (5) mit der Stirnseite (8) des Injektors (7) verbindet.
5. Einspritzsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsstück (2) den Hochdruckspeicher (5) am Aktuatorgehäuse (9) mit dem Injektor (7) verbindet. 20

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

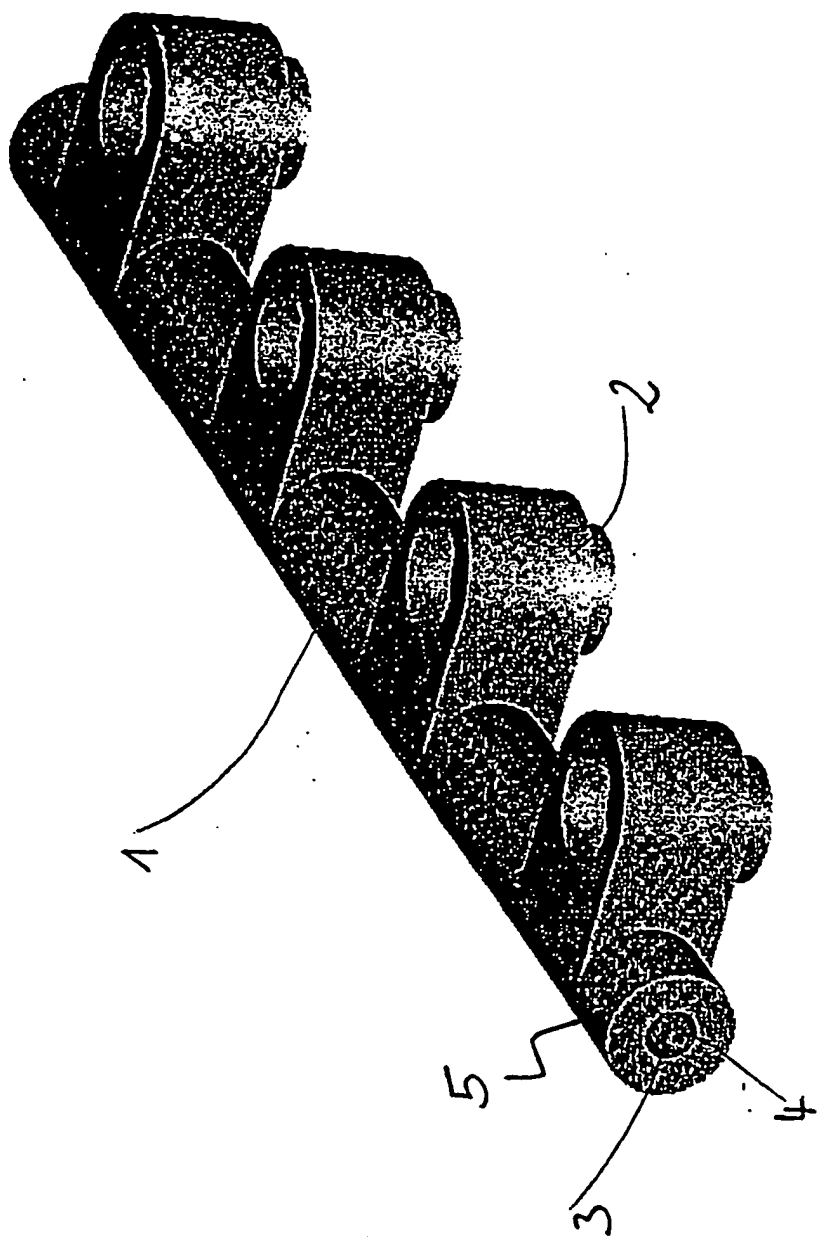


Fig. 1

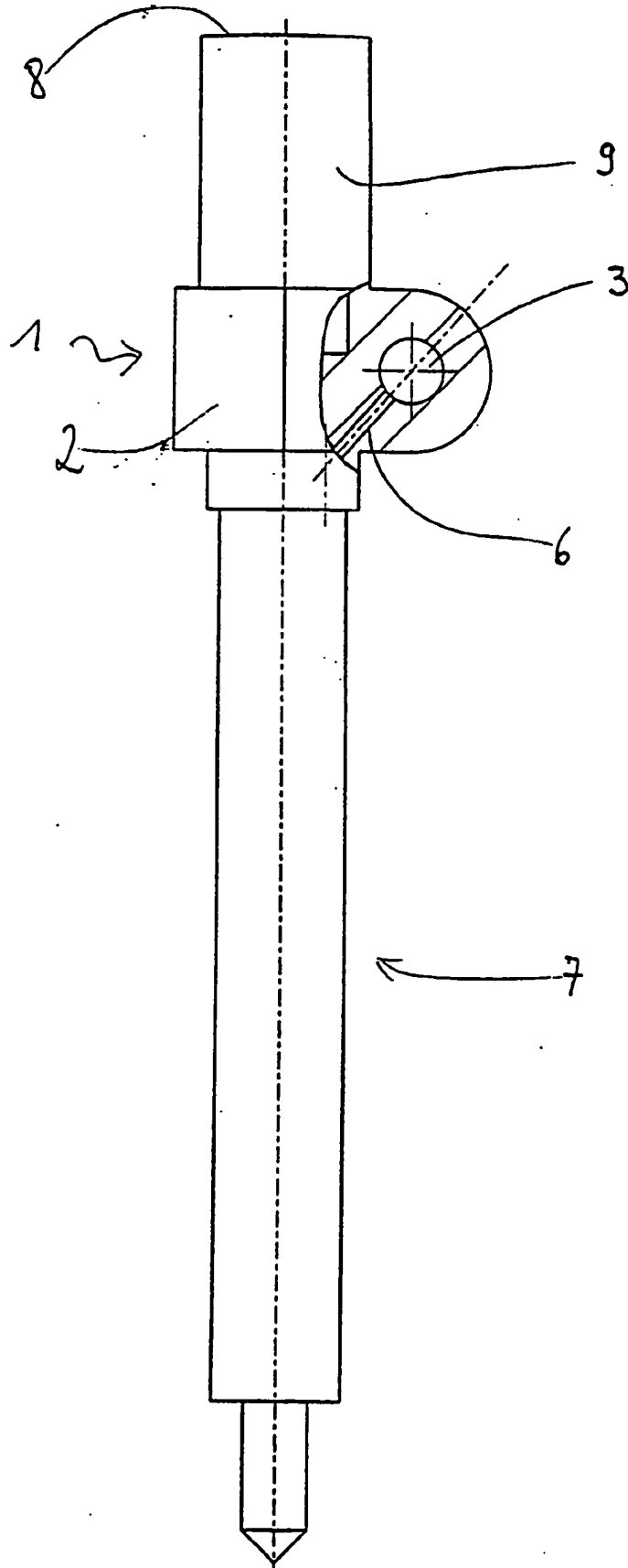


FIG. 2

**Fuel distribution device for i.c. engine fuel injection system has fuel injection valves fitted directly to fuel distribution line via connection elements fitted to fuel distribution openings along fuel distribution line**

**Patent number:** DE19937444  
**Publication date:** 2001-01-18  
**Inventor:** BEVC JUERGEN (DE); MUELLER WOLFRAM (DE);  
SCHUETTE MICHAEL (DE)  
**Applicant:** WINKELMANN & PANNHOFF GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **International:** F02M55/02  
- **European:** F02M69/46B2, F02M55/00D, F02M55/02B  
**Application number:** DE19991037444 19990807  
**Priority number(s):** DE19991037444 19990807

**Also published as:**



EP1076172 (A2)

EP1076172 (A3)

**Abstract of DE19937444**

The fuel distribution device has a cylindrical metal fuel distribution line (1), provided along its length with a number of connection elements (2) for respective fuel injection valves. Each connection element has a connection part (4) fitting around the outside of the fuel distribution line to provide a pressure and gas-tight seal and a valve reception part (5) aligned with the fuel distribution opening in the fuel distribution pipe.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide